

541573

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局



(43) 国際公開日
2004 年10 月21 日 (21.10.2004)

PCT

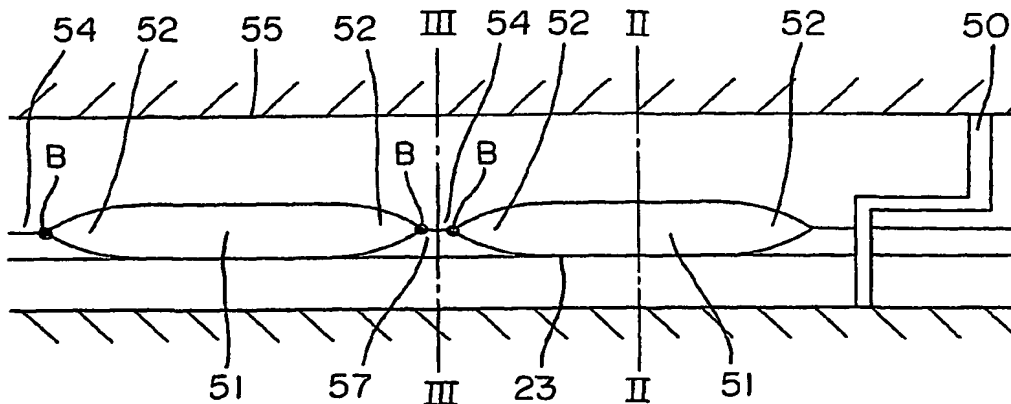
(10) 国際公開番号
WO 2004/090390 A1

- (51) 国際特許分類⁷: F16J 15/18 (74) 代理人: 桑原 英明 (KUWABARA, Hideaki); 〒105-0004 東京都 港区 新橋 6 丁目 1 6 番 1 2 号 御成門第 2 ビル 4 階 桑原特許事務所 Tokyo (JP).
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2004/004792
- (22) 国際出願日: 2004 年4 月1 日 (01.04.2004) (81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NA, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, YU, ZA, ZM, ZW.
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ:
特願2003-99310 2003 年4 月2 日 (02.04.2003) JP
- (71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): 株式会社リケン (KABUSHIKI KAISHA RIKEN) [JP/JP]; 〒102-0073 東京都 千代田区 九段北 1 丁目 1 3 番 5 号 Tokyo (JP).
- (72) 発明者; および (75) 発明者/出願人 (米国についてののみ): 羽鳥 重之 (HATORI, Shigeyuki) [JP/JP]; 〒945-0027 新潟県 柏崎市 北斗町 1 番 3 7 号 株式会社リケン柏崎事業所内 Niigata (JP).
- (84) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーロシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), ユーロッパ (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IT, LU, MC, NL, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).
- 添付公開書類:
— 国際調査報告書

[続葉有]

(54) Title: SEAL RING

(54) 発明の名称: シールリング



(57) Abstract: A seal ring (5), wherein a plurality of first inclination surfaces (51) as recessed parts opened to the inner peripheral surface (23) and the side faces of the seal ring are provided on the side surfaces thereof, column parts (54) between the adjacent inclination surfaces (51) form slidable contact surfaces and both end parts of the first inclination surfaces (51) form converged parts (52) as the smooth conical inclination surfaces converging to the column parts (54), and second inclination surfaces (57) are formed on the column parts (54).

(57) 要約: シールリング(5)の側面に内周面(23)と該側面に開放される凹部としての第1の傾斜面(51)を複数個離間して設ける。隣り合う傾斜面(51)の間の柱部(54)が摺接面となり、第1の傾斜面(51)の両側の端部は、柱部(54)へ収束する滑らかな円錐状の傾斜面としての収束部(52)となっている。柱部(54)には第2の傾斜面(57)を形成する。

WO 2004/090390 A1

WO 2004/090390 A1



2文字コード及び他の略語については、定期発行される
各PCTガゼットの巻頭に掲載されている「コードと略語
のガイダンスノート」を参照。

明細書

シールリング

5

技術分野

本発明は、オートマチックトランスミッション（以下ATという）などの機器のシャフトに設けたリング溝に装着され、該機器の動作に必要な油圧を保持するシールリングに関する。

背景技術

- 10 ATなどの機器に用いられるシールリングは、シャフトの外周面に設けた対の離間したリング溝に装着される。シールリングの外周面は、クラッチ板やブレーキ板を収納するハウジングの内周面に摺接し、両リング溝間にある油路から供給される作動油を両シールリングの一方の受圧側面と内周面で受け、反対側の接触側面と外周面とでリング溝の側面と
- 15 ハウジング内周面とをシールする。シールリングは、リング溝の溝壁面とシールリング側面との間で相対的に摺動しあい、両シールリング間の作動油の油圧を適正に維持する。

- この条件下において、シールリングは、摩擦損失が少なく、且つ良好なシール性を長時間維持する事が求められている。シールリング装着状態において、シールリング側面とシャフトのリング溝壁面との摩擦力が
- 20 低いことが必要であるが、従来の技術であるシールリング断面が矩形状の場合、シールリング側面とリング溝壁面の接触面積は大であり、摩擦損失が大きくなる。

- 近年、車輛性能の向上と環境基準の強化の観点から、ATのさらなる
- 25 軽量化による燃費向上と低摩擦が求められており、シールリングもリングとリング溝壁面との間のフリクション即ち摩擦低減と、リング溝の加

工精度にとらわれず良好なシール性を兼ね備えた特性の改善が望まれている。

従来の代表的な手段として、実開平 6-18764 号公報には、図 4 と図 5 に示すようなシールリングが開示されている。シャフト 1 のリング溝 4 に装着されたシールリング 5' は、その側面に円周方向に延びる環状溝 22 と、周方向に離間しかつ径方向を向けて設けられた複数の溝 21 とを有し、該径方向溝 21 を介して環状溝 22 はシールリング 5' の内周面側 23 に開放される。シールリング 5' の側面は、径方向溝 21 と環状溝 22 を介してリング溝 4 の側面と対接する。2 はハウジングを示し、8 は供給されるオイル（油）の流れを示す。

また、特開平 9-210211 号公報には、図 6 に示すように、シールリング 5'' の側面に内周面側に開放される複数の離間した油溝 24 と、該油溝の周方向側に延在し、かつ該油溝に接続されるクサビ効果発生面として傾斜状の凹部 24' とを有するシールリングが開示されている。

以上 2 つのシールリング 5', 5'' は、シールリング溝壁面に押し付ける力が前記シールリング側面の径方向溝 21, 24 及び周方向溝 22 及び凹部に導入された油圧により低減されるので、シールリングとシールリング溝側面との間の圧接力は低減されたものになり、フリクションの低減及び潤滑機能の向上に有効である。

しかしながら、図 6 に示すようにシールリング溝壁面の加工精度のばらつきにより、溝が外開きになること、すなわち溝底の幅が小さく溝の口元の幅が大きいようなテーパ形状を有するリング溝壁面 7' になることが多い。このようなリング溝に図 4 と図 6 に示すシールリングを使用すると、シールリング溝壁面 7' とシールリング側面の内周角部とが対接し、油がリングの内周部を通して離間された隙間からリークし、側

面シール特性に劣化現象が発生する難がある。

上記難点を解消することを目的とするシールリングとして特開平 8 - 2 1 9 2 9 2 号公報及び特開平 9 - 2 1 7 8 3 6 号公報に記載されたものが知られている。これは、図 7 に示すようにシールリング 5''' の側面を 2 ~ 1 0 度のテーパ面 5 7 として内周側の幅を外周側の幅よりも小さくしたものである。上記シールリング 5''' は、シールリング側面 5 7 がテーパ状であることから、リング溝側壁面の加工精度のばらつきにより溝が外開きのテーパ状に倒れているリング溝壁面 7' においても、リング側面 5 7 とリング溝壁面 7' の対接は離間されず、シール特性に極端な劣化現象は発生しない効果がある。

そして、シールリング側面が内径方向内側に傾斜するテーパ面で形成されているため、シールリング側面とシールリング溝側壁面との間に径方向内方に向けて開放するクサビ状の間隙 5 6 が形成され、該間隙 5 6 に導入される油圧の作用によりシールリング 5''' とシールリング溝側壁面との間の圧接力が低減され、フリクションが低減される。

しかし、シールリング溝壁面の加工精度のばらつきにより溝が外開きになった時にはシールリング側面とシールリング溝側壁面との間に径方向内方に向けて開放するクサビ状の間隙がなくなり、該間隙に導入される油圧の作用が十分に得られず、フリクションの低減効果が発揮されない難点もある。

また、上記特開平 8 - 2 1 9 2 9 2 号を改良したリングとして、シールリングの両側面間の内周側の幅が外周側の幅より小さくなるようなテーパ面を形成したシールリング 5'''' を図 8 に示す。

このシールリング 5'''' は両側面のテーパ面を二段とし、外周面側の第 1 の傾斜面 5 8 の傾斜角度に対して内周面側の第 2 の傾斜面 5 9 の傾斜角度を大きくしたことを特徴とする。ここでは、外周面側のテーパ

一面 5 8 の傾斜角度を 0.5 度以上 3 度以下とし、内周面側のテーパー
面 5 9 の傾斜角度を 9 度以上 11 度以下と大きくしている。

5 外周側の傾斜角により溝が外開きのようなテーパー状に倒れているリ
ング溝壁面 7' においてもリング側面とリング溝側壁面の対接は離間さ
れずシール特性に極端な劣化現象は発生しない効果があり、内周側の傾
斜角は該間隙 5 6 に導入される油圧の作用によりシールリング 5''' と
シールリング溝側壁面との間の圧接力が低減され、フリクションが低減
されるものである。

10 しかしながら、上記一段テーパーリングにおいては、合い口構造の突
出部片の先端部とリング溝壁面の先端部に対向する端面との間の間隙に
は、クサビ状間隙を介して内部の油圧を外部に開放する漏れ回路を形成
することとなり、この種の特殊合い口構造の本来のシール効果が十分に
発揮されない難点を示す。

15 また、後者の二段の傾斜を有するテーパーリングも一段テーパーより
もシール性は向上するものの、上記テーパーリングの基本的理論は同様
であり、未だシール性には課題が残されている。

発明の開示

20 この発明は、前述のような従来技術では対応が困難であった課題を解
決するためになされたものであり、その目的とするところは、シールリ
ング溝側壁面の加工精度の影響を受けることなく、また、シールリング
の合い口構造に依存することなく、低フリクションを維持し、且つ油
漏れを低減することができるシールリングを提供することにある。

25 従来技術の課題を解決するために、本発明は、シールリングの側面に
凹部とリング本体の骨格としての役割を担う平面状の柱部とを交互に連
続させた構成を基本的に用いる。ここで、凹部は、シールリング側面の
内周側に内周方向に向かってシールリングの肉厚が薄くなるように設け

られた最深傾斜部（第１の傾斜部）と第１の傾斜部の周方向両側に位置し、隣接する柱部の最も内周側の点に向かって収束する収束部とからなり、柱部及び収束部の内周側部分には内周方向に向かってシールリングの肉厚が薄くなるように第２の傾斜部が設けられている。

- 5 この構造では、シールリング側面の凹部とリング溝壁側面間のクサビ間隙により、もう一方のリング側面を押す力をキャンセルさせシールリング側面と溝壁との間に発生する損失トルクを低減することができる。また、柱部を面取りして、内周方向に向けてシールリング厚が薄くなるような第２傾斜面を設けることにより、リング溝が外開きとなっている場合にも、リング溝との接触位置を従来技術より外周側とすることができ
- 10 ける。

これにより、内部の油圧が外部に開放される油圧開口部が小さくなり、シール特性が著しく改善される。

- さらに、本件発明のシールリングでは外周側側面は外周面に対して直
- 15 角な平面で構成されているため、合い口部の形状に依存することなく優れたシール特性を得ることができる。

- 本発明による側面の凹部の機能するところは、シャフト即ち軸の環状リング溝と相対するシールリングの側面が、内周面側にのみ開口する凹部の最深部傾斜部（第１の傾斜部）と、その最深傾斜部の周方向の両側
- 20 に該シールリング側面の平面と接続するクサビ効果発生傾斜面としての滑らかな収束部が、リング溝壁側面とシールリング凹部の間のクサビ間隙によってもう一方のリング側面を押す力をキャンセルさせシールリング側面と溝壁との間に発生する損失トルクの低減を確保させシールリングが使用される製品の燃費を向上させ得るものである。

- 25 また、合口部には側面に凹部を形成せずに平面状にすることで、特殊合口の構造が十分発揮され、低リークの特性をもったシール性を確保す

ることが可能となる。

さらに本発明では、シールリング側面の柱部と凹部最深部の接続を円錐状の傾斜面とすることで、凹部に入った油を柱部である摺動面に平滑に取り込ませ、油を摺動面に供給し耐摩耗性を向上させ、且つ円錐状の傾斜面によりリングが回転する方向と垂直な角度に近づくことから揚力も加算され、キャンセル圧がさらに増幅されフリクションが低減される。また、凹部と柱部の数を最適化することにより、より効果的にフリクションを低減できる。

図面の簡単な説明

10 図1は本発明の一例のシール装置のシールリング装着部分を示す断面図である。

図2は本発明の一例のシールリングの内周面を側面に展開した部分側面図である。

15 図3の(a)は図2の本発明のシールリングの矢視II-IIより見た断面図であり、(b)は図2の矢視III-IIIより見た断面図である。

図4は従来の側面溝シール装置のシールリング装着部分を示す断面図である。

図5は図4に示す従来のシールリングの一部平面図である。

20 図6は従来の側面油溝シール装置のシールリング装着部分を示す断面図である。

図7は従来のシール装置、側面テーパ形状のシールリング装着部分を示す断面図である。

図8は従来のシール装置、側面テーパ形状に改良して側面を二段設けたシールリング装着部分を示す断面図である。

25 図9は実施例に用いた溝の形状を示す。

図10は本発明によるシール装置と従来のシール装置のテスト結果を

示すグラフ図である。

図 1 1 は本発明の一例によるシールリングの凹部に作用するキャンセル圧の分力を示すシールリングの内周面を示す。

図 1 2 は本発明によるシールリングの凹部の数とフリクションの関係
5 のテスト結果を示すグラフ図である。

発明を実施するための最良の形態

以下に図面を参照して本発明の好ましい実施形態を詳述する。図 1 は
本発明のシールリング 5 がシャフト 1 の外周面に設けられた対の離間し
たリング溝 4 に装着されている状態を示す。ここで、対のリング溝 4 の
10 間から各リング溝 4 に供給された作動油 8 をその受圧側面 9 と内周面 2
3 で受け、反対側の接触側面 6 と外周面 5 5 とでリング溝側壁面 7 とハ
ウジング 2 の内周面とをシールしている。シールリング 5 の両側面の内
周側には凹部が形成されている。

図 2 に示すように、凹部は第 1 の傾斜面 5 1 と第 1 の傾斜面 5 1 の周
15 方向両側に形成され隣接する柱部 5 4 の最も内周側の点 B に向かって収
束する収束部 5 2 からなり、その形状は周方向に長いポケットのような
形である。

凹部は最深部（第 1 の傾斜面） 5 1 を周方向に延ばした形状であり、
周方向に離間して設けられている。凹部間には平面の土手状柱部 5 4 が
20 あり、柱部 5 4 及び収束部 5 2 の内周側には内周方向に向かってシール
リングの肉厚が薄くなるように第 2 傾斜面 5 7 が形成されている。

このように、本発明のシールリング側面は凹部と柱部 5 4 が周方向に
交互に連続して存在する形状を特徴とする。

第 1 の傾斜部の周方向の幅はその最大深さよりも大きく、第 2 傾斜面
25 5 7 の周方向の幅より大きくするのが好ましい。ここで第 2 傾斜面 5 7
の周方向の幅とは、柱部の周方向幅（図 2 の B-B 間の幅）をいう。第

1の傾斜部の周方向幅は第2の傾斜面の周方向幅の8～50倍とするのがより好ましい。8倍より小さいと、リング側面と溝壁面の接触面積が増加し、フリクション低減の効果が少なくなることが実験によって実証されている。逆に50倍より大きいと、後述する揚力の効果が小さくフ

5 リクションの低減が顕著に認められない。

また、収束部の周方向の幅（片側）は第1の傾斜面51の周方向の幅の $1/50$ 以上とするのが好ましい。 $1/50$ より小さいと収束部の傾斜が急になるため後述する揚力の効果が小さく損失トルクの低減が顕著に認められない。収束部の周方向の幅には特に上限はなく、凹部に第1
10 の傾斜面51がなく収束部のみから構成されていても（柱部との接触点から最深傾斜部に到達後、即反対側の柱部の内周側部に向かって収束する）本件発明の効果が得られる。但し、第1の傾斜面を設けることによりフリクション低減効果がより向上し、特に、第1の傾斜面の幅と収束部の幅が1：1付近までにおいてはフリクションが大幅に低減する。

15 図2中のII-II線及びIII-III線での断面図をそれぞれ図3の（a）及び（b）に示す。図3（a）に示すように、シールリング側面の凹部を構成する第1の傾斜面51の傾斜角 α は、そのシールリング5の外周面55と直角をなす面、すなわちシールリング5の軸心に対して直角をなす面に対する角度であり、傾斜角 α は8度以上45度以下が好ましく、
20 14度以上18度以下がより好ましい。ここで、凹部に第1傾斜面がない場合には、最深傾斜部の傾斜角が上述の範囲であればよい。

傾斜角 α を上記範囲とすることにより、リング溝側壁面とシールリング凹部即ち第1の傾斜面51との間のクサビ間隙53と凹部両端にある円錐状の収束部52によりリングが回転する方向と垂直な角度に近づき
25 それが油に作用する揚力によって、もう一方のリング側面を押す力をキャンセルし、シールリング側面と溝壁との間に発生する損失トルクを低

減させ、シールリングが使用される製品の燃費を向上させることができる。

揚力の作用を図 1 1 に示す。第 1 の傾斜面 5 1 に作用するキャンセル圧が収束部 5 2 に作用し、この圧力の一部が分力としての揚力となり、
5 キャンセル圧と同方向に作用する。これが損失トルクの低減に寄与する。

第 1 の傾斜面 5 1 の傾斜角度 α が、8 度未満の場合、シールリング側面とシールリング溝側壁面との間に径方向内方に向けて開放するクサビ状の間隙 5 3 が形成されにくくなり、フリクション低減効果が十分でない。また、45 度を超えて大きい場合もクサビ状の間隙 5 3 が形成され
10 ず、キャンセル圧が発生しなくなり、フリクションを十分低減できない。

第 1 の傾斜面 5 1 の最外径部はリング径方向幅 L との境界に位置する。リング径方向幅 L は、シールリングの外周面 5 5 より 0.4 ~ 1.2 mm、または、a 1 寸法の 2 / 3 以下の幅で間欠状に形成されるのが好ましい。

ここで、リング径方向幅 L は、第 1 の傾斜面 5 1 の最外径部とリング
15 外周面 5 5 との間の平坦な残り幅である。リング径方向幅を外周面 5 5 より 0.4 mm 未満とするとハウジングないしはシャフトの回転軸芯の振れから、シールリング溝側壁面 7 からシールリングの凹部最外径が外れる確率が高くリーク特性が劣化する可能性がある。

また、リング径方向幅 L が外周面 5 5 より 1.2 mm を超えて大きい
20 か、又は径方向の残り幅寸法 L がリング a 1 (厚さ) 寸法の 2 / 3 を越えると、シールリング側面とシールリング溝側壁面との間に径方向中心に向けて開放するクサビ状の間隙が小さく、結果、キャンセル圧の発生が少なく、フリクション低減の効果が十分でない。

また、シールリング溝壁面 7 の加工精度のばらつきによりリング溝 4
25 が外開きに倒れた場合でもシール性を維持できるように、周方向に離間した凹部の間にある平面の柱部 5 4 の内周側に、第 2 の傾斜面 5 7 を設

ける。この第2の傾斜面57は収束部52の内周側まで連続して形成されている。

図3(b)に柱部の断面図を示すが、第2の傾斜面57の径方向の長さ(M)は、好ましくは、シールリング5の内周から第1の傾斜面51の最外径までの幅($a_1 - L$)の $1/5$ 以上 $1/2$ 以下の範囲とする。これによって、シールリング側面の平面部内周位置が側面凹部最外周に近づくことから内部の油圧が外部に開放される油圧開口部(図1中のAに相当する)が小さくなり、優れたシール特性を維持できる。

ここで、柱部54の内周における第2の傾斜面57の径方向の長さMが $a_1 - L$ の $1/5$ 未満では軸溝壁が外開きに倒れていたときに油圧開口部を十分小さくすることができず、シール性に大きな改善効果が得られないことになり、また、径方向の長さMが $a_1 - L$ の $1/2$ 以上では柱部54の形状の特性が得られない。

傾斜角 β は、8度以上60度以下が好ましく、45度近傍がより好ましい。8度よりも小さいと合口部50も傾斜面となりシール性が悪化する可能性がある。60度よりも大きいとリング内周が溝壁に接触することで、側面凹部に溝壁との間に間隔が生まれ、漏れ流通路が発生しシール機能を損失する可能性がある。

また、凹部の個数は4ヶから16ヶであるのが好ましい。この凹部の数が、4ヶ未満、即ち1ヶから3ヶであると、凹部に入った油を柱部54としての摺動面に平滑に取り込ませる効果が少なく、耐摩耗性向上が少なく、円錐状の傾斜面52によりリングが回転する方向と垂直な角度に近づくため揚力も小さくなり引きずりトルク低減効果は顕著に認められない。

逆に凹部の数が16ヶより多いと、リング溝壁側面7とシールリング凹部の間に発生する周方向のクサビ間隙が小さくなることと、柱部54の数が増加することによって接触面積が増加してシールリング側面と溝

壁との間に発生する損失トルクの低減の効果が顕著に認められないことが実験によって実証されている。凹部の個数が8ヶから12ヶでは特に優れたフリクション低減効果が得られる。

尚、「キャンセル圧」とは、「反対側側面の油圧による押付け圧を低減する」ことの意味である。

図中では、シールリングの受圧側面と接触側面を対称の構造としているが、リング溝壁面と接する接触側面側のみを本発明の凹部及び柱部の構造とすることによっても本発明の効果は得られる。但し、取り付け時の作業性を考慮すると両側面对称となっていて方向性のない方が好ましい。

[実施例]

本発明の実施例の一例を以下に記す。本シールリングの主たる特徴は、リング溝壁側面7の製造精度にとらわれない低リークおよび低フリクションにある。そこで、本実施例では溝壁面7の傾斜角が 1.5° で外開きとなっているシャフトを用いた(図9参照)。尚、シャフト1とハウジング2はスチール製で、シャフトの溝幅は0.3mm、溝深さは0.17mmとした。

シールリング5はポリエーテルエーテルケトン(PEEK)にカーボン繊維を添加した合成樹脂材とし、外径 $\phi 50$ 、軸方向幅2.35mm、半径方向厚さ2.0mm、側面凹部最深傾斜部の傾斜角(α)は $16 \pm 2^\circ$ とした。また、最深傾斜部最外周とリング外周面との径方向の残り幅Lは、外周面より1.0mmとした(半径方向厚さa1の $1/2$)。第2の傾斜面の傾斜角(β)は $45 \pm 2^\circ$ とし、凹部の数(1ヶの凹部は1ヶの最深傾斜部とその両側の収束部からなる)は14ヶ、第2の傾斜面57は15ヶ(合い口の両側をそれぞれ1ヶとする)形成した。ここで、最深傾斜部の周方向幅は第2の傾斜面の周方向幅の20倍とした。

収束幅の周方向幅（片側）は、最深傾斜部の周方向幅の $1/10$ とした。

また、比較例 1 として、従来の側面に周方向溝を有するリング、比較例 2 として側面が均一な傾斜角を有する 1 段テーパリングをそれぞれ実施例と同じ材質、寸法で作製した。ここで、1 段テーパリングの側面テーパ面の傾き角は $5^\circ \pm 1^\circ$ とした。

上記各シールリングを上述したシャフト溝に装着して、ハウジングの回転数 3000 rpm 、油圧 1.27 MPa 、油温 120°C 条件下でのオイル漏れ、フリクションテストを実施した結果を図 10 に示す。

図 10 より本発明の実施例に係るシールリングを使用する場合には、比較例 1 のシールリングよりもフリクションが低減し、比較例 2 の 1 段テーパシールリングよりさらに低フリクションとなることが確認された。また、本発明のシールリングではオイル漏れ量が比較例の $1/2$ 以下となっており、側面の平坦柱部の内周側に傾斜角を持たせることでリング溝側壁面の加工精度に依存せず優れたシール特性が得られることがわかった。

更に、リング側面に凹部を、0 ケ（比較例 3：断面矩形）、4 ケ、8 ケ、16 ケ形成したシールリングを作製した。

上記各シールリングを上述したシャフト溝に装着して、ハウジングの回転数 2000 rpm 、油圧 1.5 MPa 、油温 120°C 条件下でオイル漏れ、フリクションテストを実施した。フリクションテストの結果を図 12 に示す。

図 12 より、側面に凹部を形成した本発明のシールリングでは、比較例 3 に比べ、フリクションが低減することが確認された。凹部の数とフリクションの関係は下に凸の曲線となり、凹部が 4 ケ及び 16 ケではフリクションが比較例 3 の $2/3$ 程度に低減した。また、凹部が 8 ケから 12 ケの範囲ではさらにフリクションが低減することが確認された。

一方、凹部を有する本発明のシールリングのオイル漏れ量は、凹部の数に依存せず、全ての実施例において、比較例 2 の 1 段テーパリングの $1/2$ 以下となった。このことから本発明のシールリングでは、外開きの溝においても優れたシール特性が得られることがわかった。

5

産業上の利用の可能性

本発明のシールリングでは、シャフトのリング溝壁面の加工精度に関わらず最適な低フリクションおよび低リークを両立できる。

これにより、シールリングが使用される製品の燃費を向上させ得るものである。

請求の範囲

1. シャフトの外周面に設けたリング溝に装着され、リング溝に供給された油圧をその受圧側面と内周面に受け、反対側のリング溝壁面と接する接触側面と外周面とでシールするシールリングであって、

- 5 少なくとも前記シールリング接触側面には周方向に離間して形成された凹部と、当該凹部間の柱部を有し、

前記凹部は、シールリング側面の内周側に内周方向に向かってシールリングの肉厚が薄くなるように設けられた最深傾斜部（第1の傾斜部）と当該最深傾斜部の周方向両側に位置し、隣接する柱部の最も内周側の点に向かって収束する収束部とからなり、前記柱部及び収束部の内周側には内周方向に向かってシールリングの肉厚が薄くなるように第2の傾斜部が設けられていることを特徴とするシールリング。

10

2. 前記最深傾斜部の傾斜角が8度以上45度以下で、且つ最深傾斜部の最外径部と外周面との間の寸法（L）が0.4mm以上でシールリングの厚さ（a1）の2/3以下であることを特徴とする請求項1に記載のシールリング。
- 15

3. 前記第2の傾斜面の傾斜角が8度以上60度以下で、且つ第2の傾斜面の径方向の寸法（M）が、シールリングの内周から最深傾斜部の最外径部までの寸法（a1-L）の1/5以上1/2以下であることを特徴とする請求項1又は2に記載のシールリング。
- 20

4. 最深傾斜部の周方向の幅が第2の傾斜面の周方向幅の8倍～50倍で前記凹部の数が4ヶ以上16ヶ以下であることを特徴とする請求項1～3の何れかに記載のシールリング。

図 1

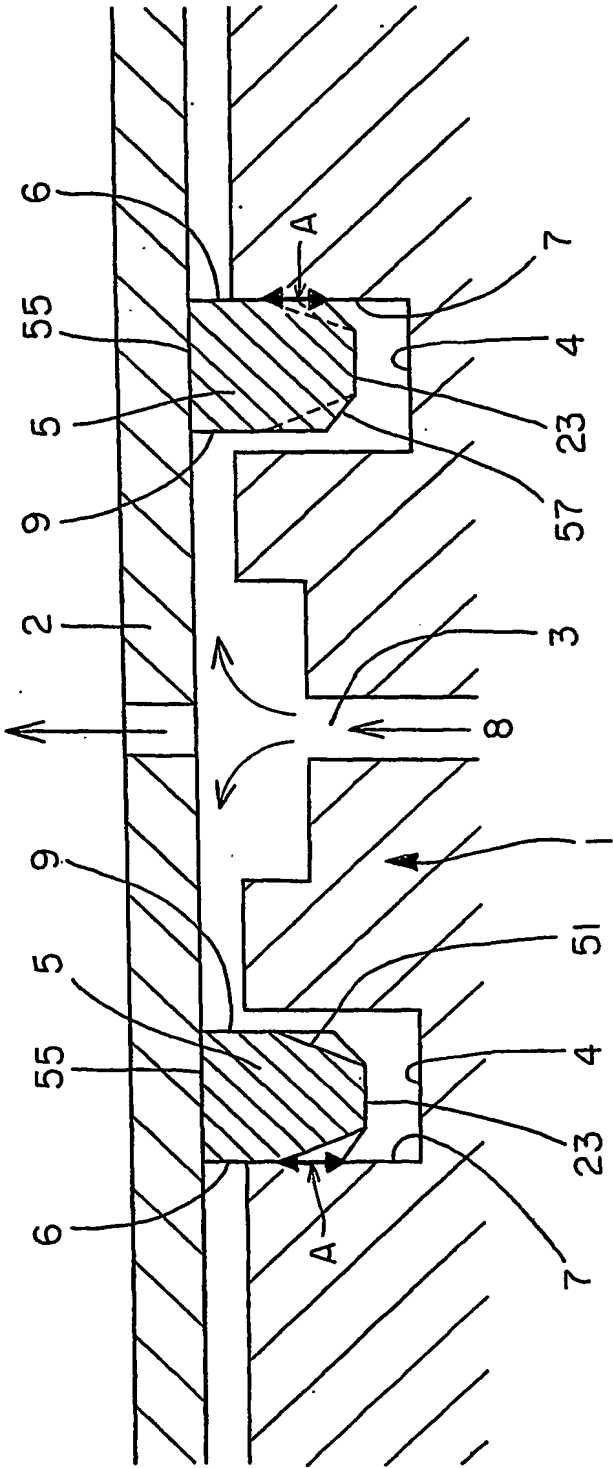


図 2

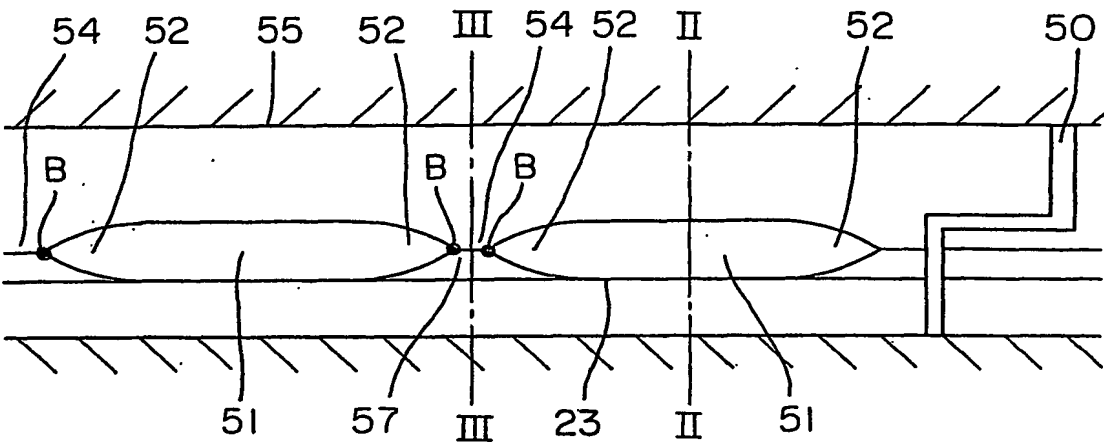


図 3

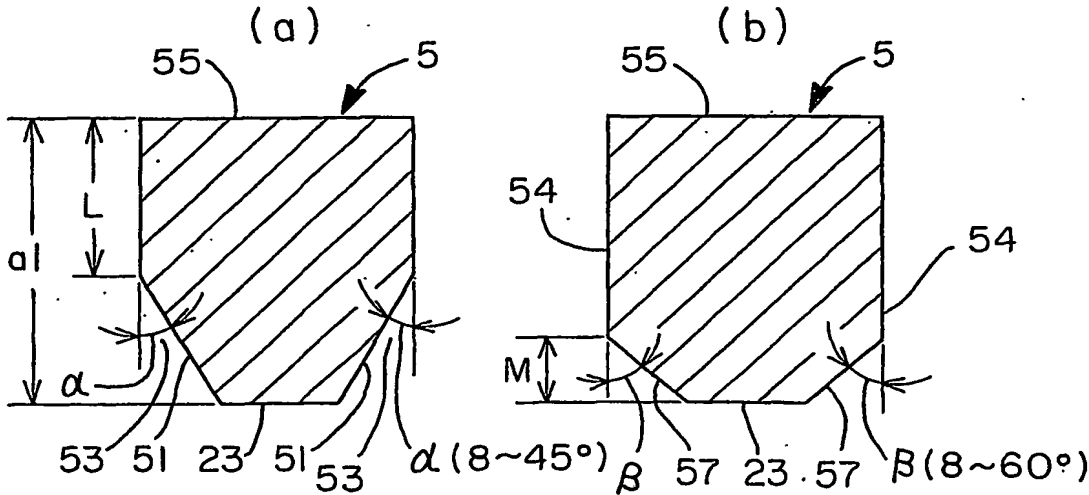


図 4

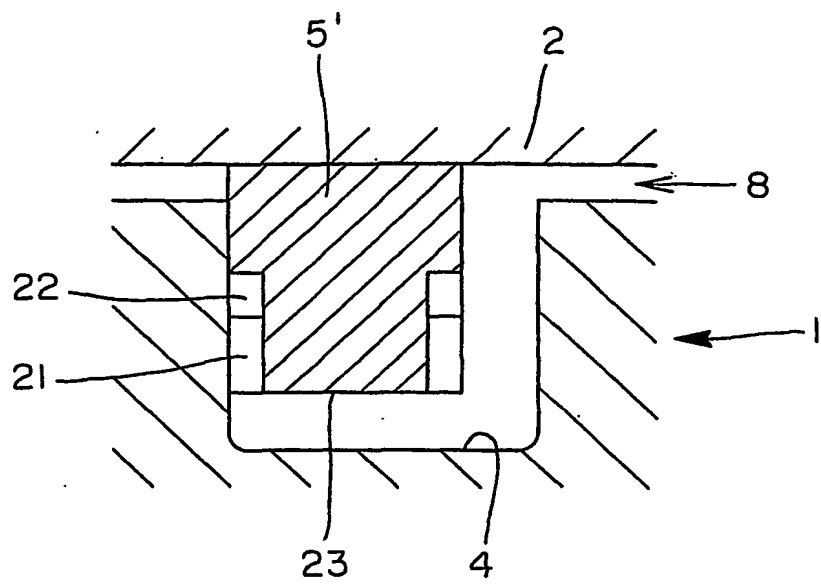
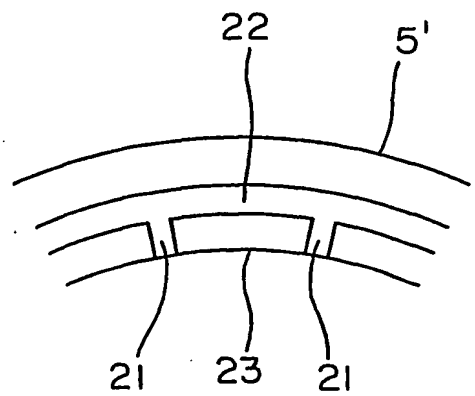


図 5



4/8

図 6

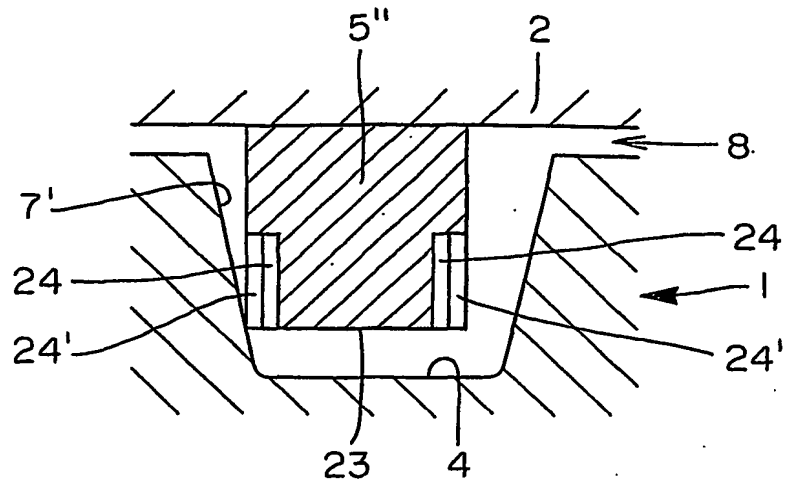


図 7

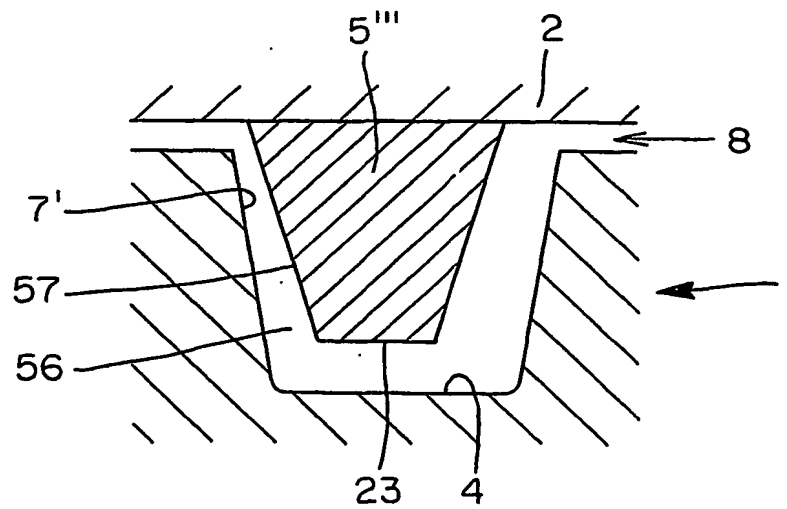


図 8

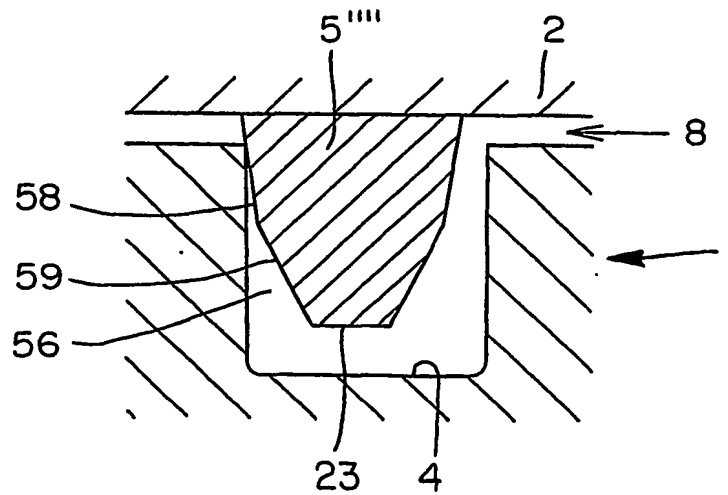


図 9

溝壁面傾斜大(1.5°)

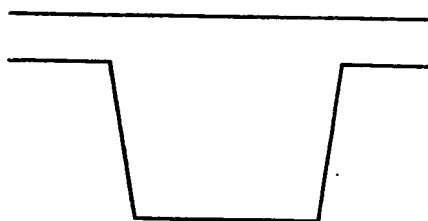


図 10

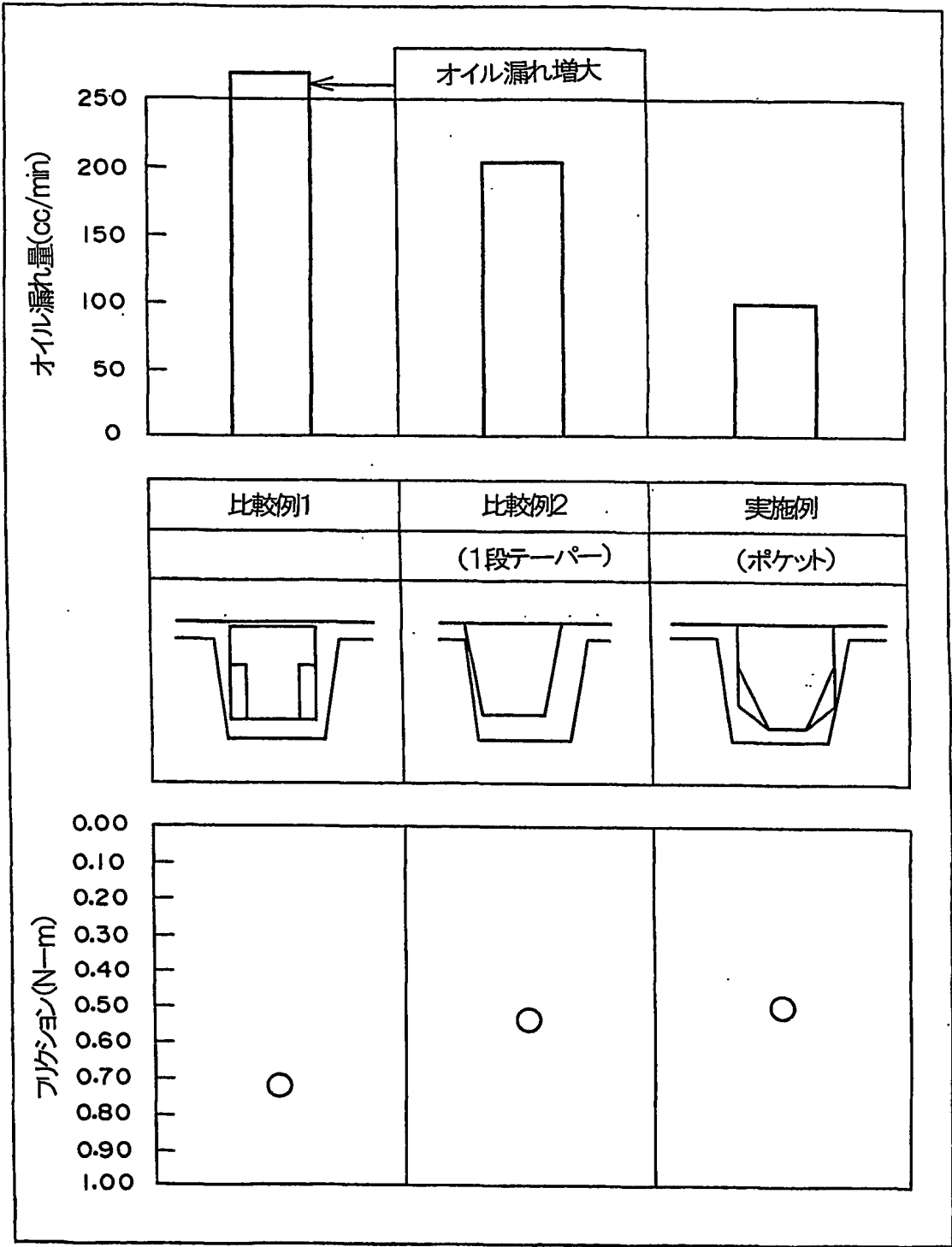


図 11

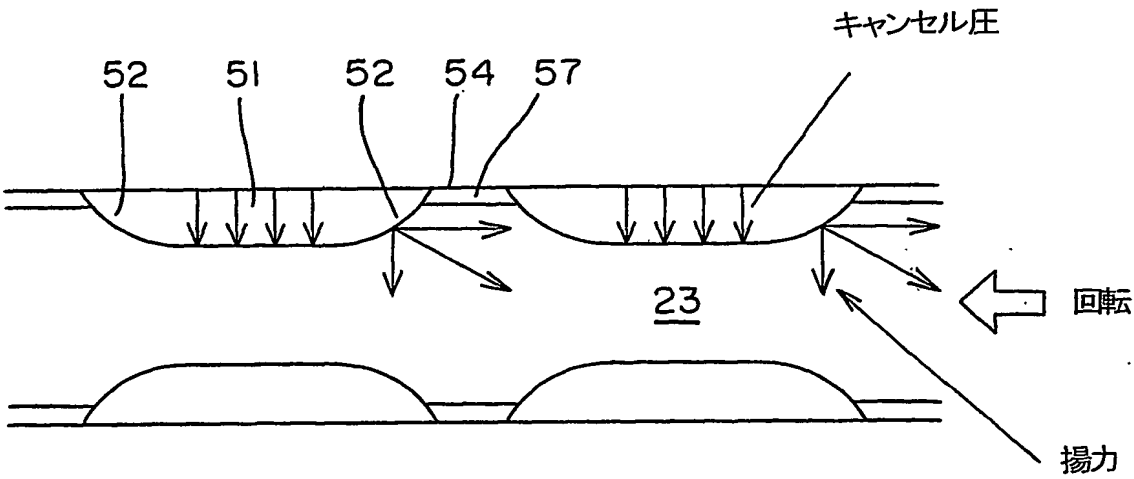
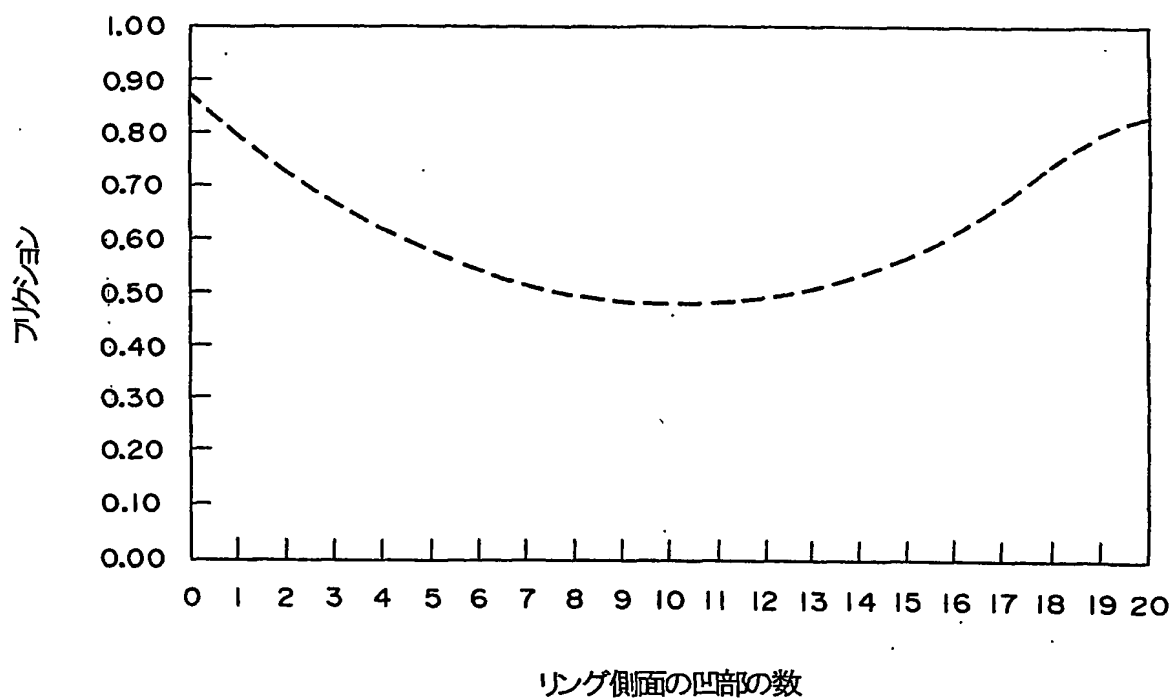


図 12



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2004/004792

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int.Cl⁷ F16J15/18

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

Int.Cl⁷ F16J15/18

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho 1922-1996 Toroku Jitsuyo Shinan Koho 1994-2004

Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1971-2004 Jitsuyo Shinan Toroku Koho 1996-2004

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 2004-28273 A (Riken Corp.), 29 January, 2004 (29.01.04), Full text; Figs. 1 to 9 (Family: none)	1-4
A	WO 01/84024 A (NOK Kabushiki Kaisha), 08 November, 2001 (08.11.01), Full text; Fig. 2 & US 2003-102633 A1 Full text; Fig. 2	1-4

☐ Further documents are listed in the continuation of Box C.

☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search
27 May, 2004 (27.05.04)

Date of mailing of the international search report
15 June, 2004 (15.06.04)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int. Cl. 7 F16J15/18

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))

Int. Cl. 7 F16J15/18

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報 1922-1996年
 日本国公開実用新案公報 1971-2004年
 日本国登録実用新案公報 1994-2004年
 日本国実用新案登録公報 1996-2004年

国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
A	JP 2004-28273 A (株式会社リケン) 2004.01.29, 全文, 第1-9図 (ファミリーなし)	1-4
A	WO 01/84024 A (エヌオーケー株式会社) 2001.11.08, 全文, 第2図&US 2003-102633 A1, 全文, 第2図	1-4

☐ C欄の続きにも文献が列挙されている。☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

「A」 特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの
 「E」 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの
 「L」 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)
 「O」 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献
 「P」 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献
 「T」 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの
 「X」 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの
 「Y」 特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの
 「&」 同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

27.05.2004

国際調査報告の発送日

15.6.2004

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (ISA/JP)
 郵便番号100-8915
 東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官 (権限のある職員)

3W

8714

電話番号 03-3581-1101 内線 3368